



# MODELAMIENTO DE UN SISTEMA PREVENTIVO DE ALERTA TEMPRANA QUE PERMITA DETECTAR LA ELEVACIÓN DE CANSANCIO EN EL PILOTO EN VUELO

*MODELING OF AN EARLY WARNING DEVICE TO DETECT THE INCREASEMENT OF FATIGUE IN THE PILOT IN FLIGHT*

**ING. PEDRO LUIS OCHOA**  
**DS. ACOSTA PUERTA SEBASTIÁN**  
**DS. RAMÍREZ GÓMEZ BRIAN**  
**DS. RINCÓN OCHOA OSCAR**  
ESCUELA DE SUBOFICIALES "ANDRÉS M. DÍAZ"  
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA  
AERONÁUTICA  
SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN GRUPO  
TESLA:

Investigacion.academico@gmail.com

Fecha de Recepción: 8 de mayo de 2012

Fecha de Aprobación: 7 de junio de 2012

## ABSTRACT

Modeling of an early warning device to detect fatigue in the pilot to alert the crew when is not in a position to drive the aircraft, certainly are opening the doors to the vision adapted to the avionics.

## Clue words

Fuerza Aérea Colombiana, early warning, fatigue, image analysis, pilot.

## RESUMEN

El modelamiento de un dispositivo de alerta temprana que permita detectar el cansancio en el piloto para alertar a la tripulación cuando este no se encuentre en condiciones de conducir la aeronave, indudablemente se están abriendo las puertas a la visión artificial adaptada a la aviónica.

## Palabras claves

Fuerza Aérea Colombiana, Alerta temprana, cansancio, análisis de imágenes, piloto

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo contiene un análisis en torno al sistema preventivo de alerta, el cual se planteo en la propuesta del proyecto que tiene como fin esbozar con claridad hechos consecutivos y argumentos que permitan un estudio amplio en cuanto al mejoramiento del desempeño de las tripulaciones que hacen parte de la FUERZA AÉREA COLOMBIANA, la cual está enmarcada en principios y normas generales de derecho que se sustentan en la eficacia de

sus integrantes, los cuales buscan la protección de cada uno de los habitantes de Colombia.

La idea es investigar acerca de un sistema de advertencia de alerta temprana el cual permita detectar la elevación de cansancio en el piloto con el objetivo de brindar a la labor del piloto una herramienta que ofrezca una alerta temprana e inmediata respecto a la presencia del cansancio que se ve reflejado en el sueño del piloto y evite cualquier clase de accidente que permita que hayan pérdidas para la FUERZA AÉREA.

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el mundo casi el 25% de los accidentes de aeronaves son producidos por errores humanos que generalmente son problemas de fatiga en el personal que labora en estas máquinas, teniendo en cuenta es de vital importancia la optimización de nuestras acciones como institución, implementar este sistema sería algo que notablemente nos ayudaría en cuanto a la seguridad de nuestras tripulaciones debido a que es algo muy interesante que nos puede llegar a prevenir accidentes en nuestras aeronaves FAC.

## OBJETIVO GENERAL

Realizar un modelo de un sistema electrónico de alerta temprana que permita detectar el cansancio en el piloto, por medio del programa labview, y así brindarle una herramienta al piloto que lo ayude y lo alerte en una circunstancia de adormecimiento.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Modelar un sistema que alerte a la tripulación cuando el piloto no se encuentre en condiciones de continuar al mando de la aeronave permitiendo así su rápida reacción.

Realizar la programación en el programa labview del sistema preventivo de alerta temprana que permita detectar la elevación de cansancio en el piloto.

Realizar un estudio detallado para tener un conocimiento más amplio de la problemática respecto a los accidentes de la Fuerza Aérea y determinar las causas más comunes.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación consiste en la modelación de un sistema preventivo de alerta temprana que permita detectar la elevación de fatiga en el piloto, realizando una herramienta en el programa labview que compara dos imágenes tomadas al rostro del piloto, analizando si las imágenes son similares o contienen diferencias las cuales demuestren cansancio en esta persona, creando así una alarma dirigida a la tripulación para que estas personas tomen acción de ir a despertarlo. El programa se basa principalmente en los ojos en el momento de comparar las imágenes debido a que en esta parte del cuerpo se puede conocer si está dormido o en condiciones de seguir conduciendo la aeronave.

## CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

- El programa que permite comparar dos imágenes y alarmar a la tripulación está diseñado en la herramienta labview.
- Se utiliza una cámara para tomar las dos imágenes y así mismo compararlas por medio del programa diseñado.
- La cámara está conectada al computador portátil mediante puertos USB.

## FUNCIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO

El dispositivo funciona mediante un reconocimiento facial por parte de la cámara que envía las imágenes de video a la tarjeta IMAQ visión donde en conjunto con labview procesa la información para analizar las diferencias de las imágenes y alarmar a la tripulación si es el caso que el piloto está dormido.

La cámara link i/o extensión board PCIe crea aproximadamente 24 imágenes por segundo del piloto, estas

son enviadas a la tarjeta IMAQvision que en conjunto con el programa establecido en labview, las separa en fotogramas y las analiza los signos de adormecimiento del piloto, verificando las siguientes situaciones:

- si son similares = led apagado y alarma en silencio
- si son diferentes = led prendido y alarma encendido

El proceso en este programa fue utilizando las diferentes herramientas de visión que ofrece labview. El programa compara dos imágenes mediante las rutas dadas, verifica exactamente los signos de cansancio y mediante datos ya establecidos en la programación se verifica que tan similares son los rostros para alarmar a la tripulación.



Es necesaria una tarjeta llamada IMAQ visión que por costo en este momento no se puede adquirir, esta tarjeta permite tomar aproximadamente 24 fotos por segundo lo que constituye un video para tener control en tiempo real del piloto y esta acoplada con labview, para alarmar si es el caso que el piloto se quede dormido.

## CONCLUSIONES

Se cumplió con el objetivo general establecido por el grupo de investigación, un modelo de un dispositivo de alerta temprana que permita evitar accidentes por motivo que el piloto esté dormido, dirigido principalmente a las aeronaves que perduran mucho tiempo en vuelo.

El moldeamiento de este dispositivo permite dejar las puertas abiertas a la visión artificial adaptada a la aviónica, debido a que es el primer paso para llegar a lo que sería un verdadero proyecto de alerta temprana por cansancio del piloto en vuelo, evitando gran cantidad de accidentes o incidentes por causa de errores humanos.

Se aplica lo aprendido en la tecnología de electrónica aeronáutica y se evidencia el compromiso que existe con los semilleros de investigación de encontrar un verdadero proyecto que beneficie la operación de las aeronaves en la Fuerza Aérea Colombiana.

## RECONOCIMIENTOS

En primer lugar los autores le agradecemos a la ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA, que nos ha brindado la oportunidad de hacer parte de ella, por haber contribuido con este trabajo de investigación, a nuestra directora de proyecto "Alicia Martínez", a nuestros padres, porque son ellos los que nos orientaron para ser buenas personas, por sus consejos que siempre nos han ayudado. Y por supuesto a todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible la realización de nuestra meta.

## REFERENCIAS

- [1] LABVIEW, Entorno grafico de programación, José Rafael Lajara Vizcaíno
- [2] [www.ni.com/pdf/products/us](http://www.ni.com/pdf/products/us)
- [3] [www.sine.ni.com](http://www.sine.ni.com)